

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

電気通信大学大学院 電気通信学研究科 博士前期課程 電子工学専攻		
氏 名	胡 家英	学籍番号 0632017
論 文 題 目	高密度InAs量子ドットの熱処理効果	
<p>要 旨</p> <p>半導体量子ドット構造は、キャリアの三次元閉じ込め効果によって電子はデルタ関数的な状態密度を持つため、半導体レーザや光増幅器などの半導体光デバイスへの応用において超省力化、超高速化、温度安定性など大きな期待が寄せられている。しかし、デバイス応用の際には活性層の上下に高温のクラッド層を成長させる必要があるが、その際の高温プロセスによって量子ドットからの発光波長のブルーシフトが起これ、光通信の用途においては伝播効率の低下などの問題が発生する。そこで、アニールによる量子ドットと下地及びキャップ層の間における相互拡散効果を調べ、熱的に安定な量子ドット構造の開発が重要な課題である。これまでの量子ドットのアニール効果についてはいくつかの報告がなされているが、アニール効果のドット構造依存性やGaAsSb/InAs高密度量子ドット構造についての報告はほとんどない。</p> <p>そこで本研究では、GaAsSb/GaAsバッファ層上の高密度InAs量子ドットについて、アニール処理効果を調べ、1.3<math>\mu</math>m光通信波長帯用量子ドットレーザへの応用について検討した。</p> <p>GaAsSbバッファ層の導入により、ドット周辺の歪エネルギーが緩和され、Ga-Inの相互拡散が起これにくくなり、エネルギーシフトの抑制が可能となった。またGaAsSbバッファ層上のInAs量子ドット構造では、キャップ層にSbを導入してもエネルギーシフト量が変わらないことから、バッファ層中のSb原子の影響がより強く働いたものと考えられる。Sb照射量が変わってもエネルギーブルーシフト量が変わらないことも分かった。さらに、アニール効果にドットの成長速度とキャップ層の成長速度が影響を及ぼすことが分かった。キャップ成長速度、ドット成長速度などの最適化により1.3<math>\mu</math>m光通信波長帯用量子ドットレーザへの応用が期待できることを示した。</p> <p>また、GaAs層上の不均一なInAs量子ドットについてアニール効果を調べ、アニールによる(110)ファセットと(136)ファセットのドットの発光特性の変化についても検討した。その結果、GaAsバッファ上の不均一InAs量子ドットでは、アニールによる大きいドットは小さいドットより大きくエネルギーブルーシフトした。アニール時間が増加していくとPL半値幅が徐々に狭まり、サイズ均一性が高まっていくことが分かった。</p>		